

(51)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 161, 7/00

F 28 f, 9/00

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.:

47 f1, 7/00

17 f, 5/01

(10)

(11)

Offenlegungsschrift 2 311 688

(21)

Aktenzeichen:

P 23 11 688.3-12

(22)

Anmeldetag:

9. März 1973

(43)

Offenlegungstag: 12. Dezember 1974

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung:

Rohr mit einer durch seinen Innenraum geführten, an der Rohrwandung gehaltenen Rohrleitung

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder:

Maschinenfabrik Buckau R. Wolf AG, 4048 Grevenbroich;
Davy Powergas GmbH, 5000 Köln

Vertreter gem. § 16 PatG: —

(72)

Als Erfinder benannt:

Leonard, Kurt, 5042 Erftstadt

Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

DT 2311688

2311688

C H E M I E B A U

Dr.A.Zieren GmbH + Co.KG

5 K ö l n 41

Aachener Str. 958

Rohr mit einer durch seinen Innenraum geführten,
an der Rohrwandung gehaltenen Rohrleitung

Die Erfindung betrifft ein Rohr mit einer durch seinen Innenraum geführten, an der Rohrwandung gehaltenen Rohrleitung mit kleinem Querschnitt, insbesondere ein Heizrohr für kondensierenden Dampf mit einer Entlüftungsleitung.

Im Apparate- und Maschinenbau ist es des öfteren erforderlich, Rohre oder andere Hohlkörper mit einer durch den Innenraum des Körpers geführten Leitung zu versehen, deren Querschnitt klein im Vergleich zu dem Querschnitt des Rohres bzw. des Hohlkörpers ist. So ist beispielsweise aus der DT-PS 1 604 843 eine dampfbeheizte Trommel mit an eine gemeinsame Dampfkammer angeschlossenen, durch kondensierenden Dampf beheizten Heizrohren bekannt. Die über fast die gesamte Trommellänge reichenden Heizrohre enthalten je eine Entlüftungsleitung, die es gestattet, die mit dem Heizdampf in die Rohre eingeschleppte Luft zu entfernen, so daß die Bildung eines Luftpolders in den Rohren mit den damit verbundenen Nachteilen vermieden wird. Bisher war es üblich, die Entlüftungsleitung in dem Heizrohr durch in gewissen

409850/0387

- 2 -

Abständen an der Leitung angebrachte Federbügel an der Innenseite der Rohrwandung abzustützen. Auf diese Weise war die Entlüftungsleitung auch bei rotierender Trommel in ihrer Lage relativ zu dem Rohr festgelegt. Diese Festlegung der Leitung erfordert die Anbringung einer größeren Zahl von federnden Bügeln an der dünnen Leitung, was mit einem beträchtlichen Arbeitsaufwand verbunden ist. Die Federbügel mußten aus Federstahl bestehen, auch wenn das Rohr und die darin befindliche Leitung aus einem anderen Metall, wie z. B. Aluminium gefertigt waren. Da das durch das Rohr zurücklaufende Kondensatwasser immer auch geringe Mengen Elektrolyte enthält, ergab sich an den Kontaktstellen der beiden Metalle eine schnelle Korrosion des Aluminiums.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer sicheren Halterung einer vergleichsweise dünnen Rohrleitung in einem länglichen Hohlkörper, insbesondere einem Rohr. Darüber hinaus soll das Einziehen der Rohrleitung und deren Festlegung mit geringem Arbeitsaufwand und auch bei großen Rohrlängen möglich sein. Insbesondere soll die sichere Halterung der Leitung auch bei Rotation des Rohres wie auch bei starken äußeren Stößen, wie sie beispielsweise bei Dampfrohrkalziniertrömmeln vorkommen, gewährleistet sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Leitung über wenigstens einen Teil ihrer Länge mit periodischen Biegungen versehen ist, deren Amplitude größer als die lichte Weite des Rohres ist, so daß sich die Leitung beim Einziehen in das Rohr verformt und durch ihre Rückstellkraft unter Druck an das Rohr anlegt. Da die Amplitude A der Leitungsbiegungen größer als die lichte Weite L des Rohres ist und demzufolge die Leitung beim Ein-

ziehen in das Rohr soweit verformt wird, daß die Amplitude A ihrer Biegungen bis auf die lichte Weite L reduziert wird, ergibt sich nach dem Einziehen ein sicherer und verschiebungsfester Sitz der Leitung. Das Rohr hat vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt, kann jedoch auch einen anderen, beispielsweise elliptischen oder viereckigen Querschnitt aufweisen.

Nach der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Leitung wellenförmig mit Punktberührung der Rohrwandung gebogen. Die Wellenlänge beträgt das 6 bis 50-fache, vorzugsweise das 15 bis 30-fache des Rohrinnendurchmessers. Bei Heizrohren mit einem Innendurchmesser von 10 cm beträgt die Wellenlänge beispielsweise 2 m.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist die Leitung in Form einer Schraubenfeder gebogen. In diesem Falle ist der Außendurchmesser der Schraubenfeder vor dem Einziehen der Leitung größer als der Innendurchmesser des Rohres, so daß sich die Leitung nach dem Einziehen elastisch längs einer Schraubenlinie gegen die Innenseite der Rohrwandung legt.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die Differenz zwischen der Amplitude A der Leitungsbiegungen und der lichten Rohrweite L so groß bemessen ist, daß bei der durch das Einziehen bedingten Verformung der Leitung der elastische Bereich des Leitungsmaterials nicht überschritten wird. So ist gewährleistet, daß sich die Leitung nach dem Einziehen federnd gegen die Rohrwandung legt und selbsttätig ohne weitere Hilfsmittel in ihrer Lage hält. Vorzugsweise

- 4 -

ist die Amplitude der periodischen Leitungsbiegungen um 10 bis 40 %, insbesondere 16 - 32 % größer als die lichte Weite des Rohres.

Zweckmäßigerweise ist der Anpressdruck einer wellenförmig gebogenen Leitung auf die Rohrwand an jeder Berührungsstelle gleich dem 3 bis 10-fachen Gewicht der durch die halbe Berührungsstellenzahl dividierten eingezogenen Leitungslänge. Hierdurch ist gewährleistet, daß auch bei großer Wellenlänge bzw. beträchtlichem Gewicht der Leitung zwischen den zwei Abstützstellen einer Welle kein Durchhängen der Leitung infolge ihrer Schwere bzw. Abheben von der Rohrwand möglich ist.

Bevorzugtes Einsatzgebiet der Erfindung ist eine dampfbeheizte Trommel mit an eine gemeinsame Dampfkammer angeschlossenen, durch kondensierenden Dampf beheizten, erfindungsgemäß mit Entlüftungsleitungen versehenen Rohren, wobei die der Dampfkammer entgegengesetzten Enden der Rohre geschlossen und die nahe diesen Rohrenden befindlichen Leitungsenden offen sind und die zu den Dampfeintrittsenden der Rohre zurückgeführten Leitungen mit einer entlüftbaren Kollektorkammer verbunden sind. Während das Kondensat durch die Rohre selbst zurückläuft, kann die mit dem Heizdampf eingeschleppte Luft durch die wellenförmige, spiralförmige oder in anderer Form periodisch gebogene, der Innenseite des Rohres kraftschlüssig anliegende Entlüftungsleitung abgezogen werden. Die Erfindung ist jedoch nicht nur bei den genannten dampfbeheizten Trommeln anwendbar. Sie ist in allen Fällen von Vorteil, wo eine vergleichsweise dünne Rohrleitung in einem längeren Hohlkörper, insbe-

- 5 -

409850/0387

sondere einem Rohr, bewegungsfest angeordnet werden soll. Die erfindungsgemäße Halterung eignet sich u. a. auch für Schmierstoffleitungen, die durch einen rohrförmigen Hohlraum an die zu schmierende Stelle geführt sind.

Rohr und Leitung bestehen zur Vermeidung von Korrosion aus dem gleichen Material. Die Erfindung ist nicht auf bestimmte Werkstoffe beschränkt. Es können Metalle, wie z. B. Aluminium, Kupfer, Messing und Stahl, sowie in besonderen Anwendungsfällen auch Kunststoffe Verwendung finden.

Das Einbringen der Leitung in das Rohr ist selbst bei den bis zu 20 m langen Heizrohren einer Dampfrohrkalziniertrömmel mit geringem Arbeitsaufwand möglich. Die Einzugskraft steigt infolge der zunehmenden Berührungsstellenzahl bzw. der zunehmenden Länge der Berührungslinie (bei spiralförmiger Leitung in zylindrischem Rohr) nur soweit an, bis die am Einzugsende der Leitung angreifende Zugkraft so groß ist, daß das vordere, sich an das Einzugsende anschließende Leitungsstück eine Streckung erfährt und dadurch die Amplitude A ihrer Biegungen kleiner als die lichte Weite L des Rohres wird, d. h. die Punkt- bzw. Linienberührung zwischen Leitung und Rohr aufgehoben wird. Demzufolge entfällt auch die beim weiteren Einziehen an diesen Punkten bzw. der Linie zu überwindende Reibung mit der Folge, daß trotz zunehmender Einzugslänge immer nur eine konstante Zahl von Berührungspunkten bzw. Linienberührung gegeben ist. Erst nach Wegnahme der Einzugskraft wird die durch diese hervorgerufene Verformung der Leitung soweit wie möglich, d. h. bis zur Anlage an die Rohrwandung aufgehoben. Durch das zunehmende Abheben der Leitung von der Rohrwand mit zunehmender Einzugslänge ist es möglich, Leitungen in sehr lange Rohre (20 m und mehr) einzuziehen, ohne daß zu hohe, die Elastizitätsgrenze des Leitungsmaterials überschreitende Einzugskräfte erforderlich sind.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 eine gewellte Leitung in einem Rohr und

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Dampfrohrkalziniertrommel mit den erfindungsgemäß mit gewellten Entlüftungsleitungen ausgestatteten Heizrohren.

Die Figur 1 zeigt eine gewellte Rohrleitung 5 in einem zylindrischen Rohr 2. Die Wellenamplitude A der Leitung 5 ist vor dem Einführen größer als die lichte Weite L des Rohres 2 und wird beim Einziehen zwangsläufig auf die lichte Weite L des Rohres 2 abgeflacht. Durch ihre elastische Rückstellkraft drückt die Leitung 5 in Berührungspunkten 12 und 13 gegen die Wandung des Rohres 2. Mit zunehmender Einzugstiefe ist zunächst auch eine zunehmende Einzugskraft erforderlich, weil die zu überwindende Reibung mit der wachsenden Zahl der Berührungstellen zunimmt.

Nach einer bestimmten Einzugslänge, die von der Andruckkraft und der Zahl der Berührungstellen, dem Reibungskoeffizienten und den elastischen Eigenschaften des Leitungsmaterials abhängt, ist die Einzugskraft soweit angewachsen, daß sich die dem Einzugsende benachbarten Leitungsstellen strecken, d. h. es verschwinden die vorderen Berührungstellen. Die Einzugskraft bleibt dann etwa konstant, weil die Zahl der neu hinzutretenden Berührungstellen etwa gleich der am vorderen Leitungsende infolge weiterer Abflachung verschwindenden Berührungstellen ist. Nach dem Einbringen der Leitung 5 in das Rohr 2 und nach Fortnahme der Zugkraft ist die Leitung 5 bestrebt, wieder die ursprüngliche Wellenform mit der Amplitude A anzunehmen. Die Leitung 5 legt sich daher an ihren extremen Biegepunkten wieder an die Wandung des Rohres 2 an.

409850/0387

Die in Fig. 2 schematisch dargestellte Trommel 1 ist von einer Anzahl von erfindungsgemäßen Heizrohren 2 durchzogen. Diese Rohre sind räumlich in drei kreisförmigen Reihen angeordnet und werden von der niedriger liegenden Trommelseite her über die Leitungen 3 und die Dampfkammer 4 mit Dampf beaufschlagt, der in den Heizrohren 2 kondensiert. In jedes Heizrohr 2 ist eine wellenförmige, sich abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten des Rohres 2 abstützende Entlüftungsleitung 5 eingezogen. Alle diese Entlüftungsleitungen 5 sind stirnseitig an eine ringförmige Kollektorkammer 6 angeschlossen, die über einige Anschlüsse 7 nach außen hin entlüftbar ist. Das Kondensat aus den Heizrohren 2 sammelt sich in der Kammer 8 und wird über die Leitungen 9 abgeführt.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt. So kann insbesondere die in das Rohr 2 eingezogene Leitung anstatt der ebenen Wellenform auch eine räumliche Form aufweisen, beispielsweise eine Spiralform, die sich längs einer Linie oder einer Reihe von Punkten auf der Innenseite des Rohres abstützt. Dabei ist das Rohr 2 keineswegs auf einen kreisförmigen Querschnitt beschränkt. Die Erfindung ist auch anwendbar bei Rohren mit ovalem und eckigem, beispielsweise viereckigem Querschnitt.

C H E M I E B A U

Dr. A. Zieren GmbH + Co.KG

5 K ö l n 41

Aachener Str. 958

8.

Patentansprüche

1. Rohr mit einer durch seinen Innenraum geführten, an der Rohrwandung gehaltenen Rohrleitung mit kleinem Leitungsquerschnitt, insbesondere Heizrohr für kondensierenden Dampf mit Entlüftungsleitung, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (5) über wenigstens einen Teil ihrer Länge mit periodischen Biegungen versehen ist, deren Amplitude A größer als die lichte Weite L des Rohres (2) ist, so daß sich die Leitung (5) beim Einziehen in das Rohr verformt und durch ihre Rückstellkraft unter Druck an das Rohr (2) legt.
2. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (5) wellenförmig mit Punktberührung der Rohrwandung (2) gebogen ist.
3. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung (5) in Form einer Schraubenfeder gebogen ist.

- 1 -
9.

4. Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz zwischen Amplitude A und lichter Rohrweite L so groß bemessen ist, daß bei der durch das Einziehen bedingten Verformung der Leitung (5) der elastische Bereich des Leitungsmaterials nicht überschritten wird.
5. Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Amplitude der periodischen Leitungsbiegungen um 10 bis 40 %, insbesondere 16 bis 32 % größer als die lichte Weite des Rohres (2) ist.
6. Rohr nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anpressdruck der wellenförmig gebogenen Leitung (5) auf die Rohrwand an den Berührungsstellen (12,13) gleich dem 3 - 10 fachen Gewicht der durch die halbe Berührungsstellenzahl dividierten eingezogenen Leitungslänge ist.
7. Dampf beheizte Trommel mit an eine gemeinsame Dampfkammer angeschlossenen, durch kondensierenden Dampf beheizten Rohren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die der Dampfkammer (4) entgegengesetzten Enden der Rohre (2) geschlossen und die nahe diesen Rohrenden befindlichen Enden der Leitungen (5) offen sind und die zu den Dampfeintrittsenden der Rohre (2) zurückgeführten Leitungen (5) mit einer entlüftbaren Kollektorkammer (6) verbunden sind.

409850/0387

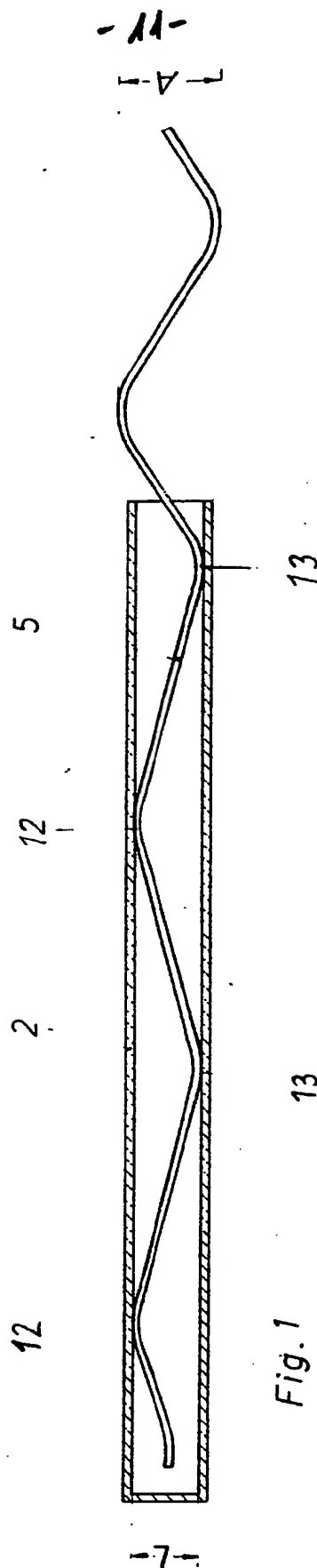
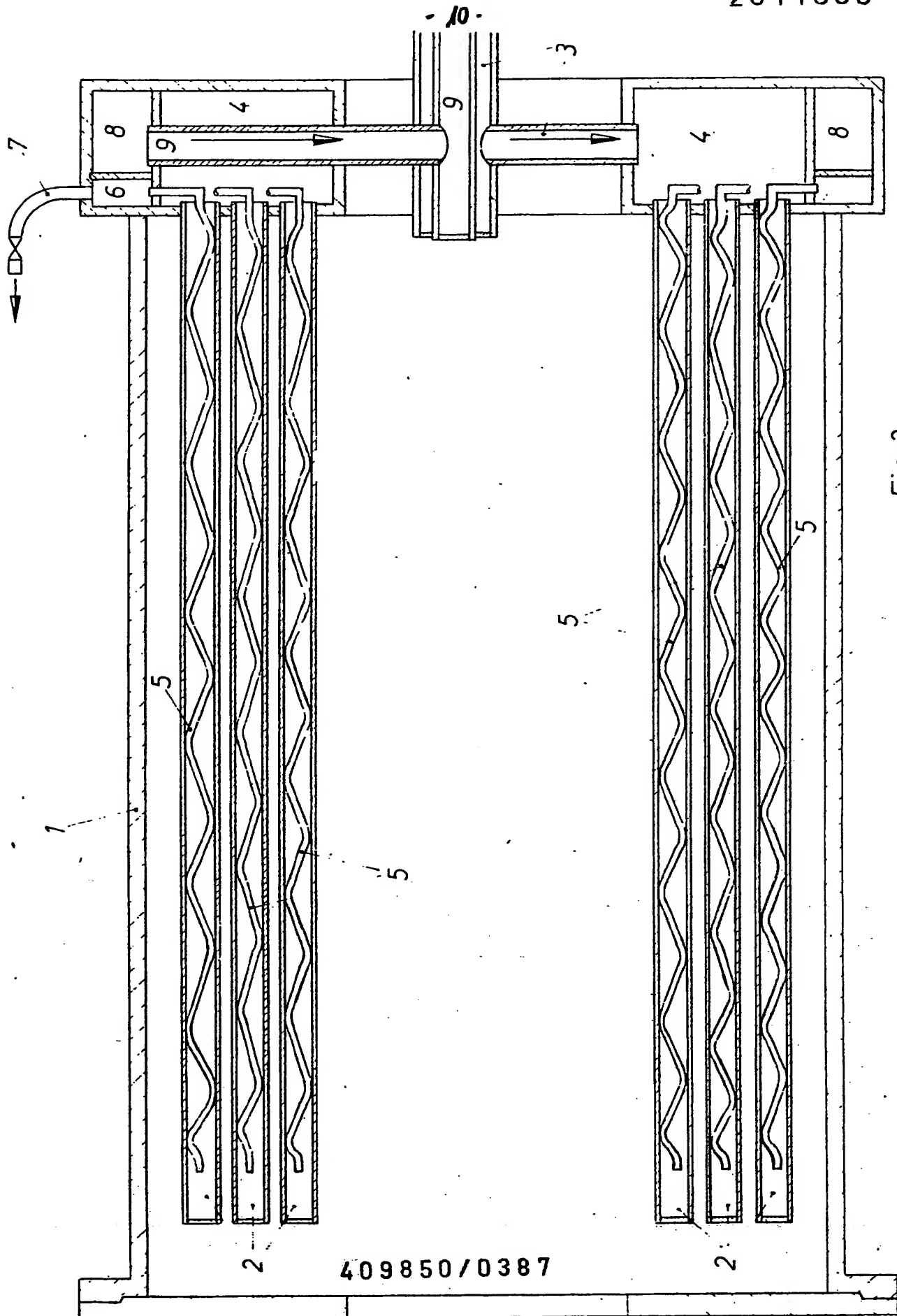


Fig. 1

409850/0387

47f1 7-00 AT: 09.03.73 OT:12.12.74



409850/0387